MANUAL DE INSTRUÇÕES DO MULTÍMETRO AUTOMOTIVO MODELO AT-3020

Leia atentamente as instruções contidas neste manual antes de iniciar o uso do instrumento

ÍNDICE

1. Introdução 01

2. Regras de segurança.. 01

3. Especificações... 03
3.1. Gerais.. 03
3.2. Elétricas 05

4. Preparações para medir 09

5. Procedimentos de medição 10
5.1. Tensão 11
5.2. Corrente 11
5.3. Resistência.. 12
5.4. Capacitância 13
5.5. Largura de pulso (Pulse Width)... 13
5.6. Temperatura 14
5.7. Freqüência... 15
5.8. RPM.. 15
5.9. Dwell Angle (Ângulo de Permanência)... 16
5.10. Continuidade.. 16
5.11. Diodo.. 17
5.12. Ciclo de atividade (Duty Cycle) 18
5.13 Período 18

6. Interface RS-232C 18

7. Troca da bateria.. 20

8. Troca dos fusíveis... 20

9. Garantia.. 21

As especificações contidas neste manual estão sujeitas à alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

O **AT-3020** é um multímetro automotivo digital de 4000 contagens, desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e simplicidade de operação.

É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao multímetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um multímetro digital é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o multímetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como, por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de corrente ou resistência.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

As regras de segurança abaixo devem ser seguidas para garantir a segurança do operador e evitar danos ao multímetro.

a. Assegure-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao aparelho.

b. Verifique se a chave seletora de função está posicionada adequadamente à medição que deseja efetuar.

c. Remova as pontas de prova do circuito que está testando, quando for mudar a posição da chave seletora de função.

d. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o aparelho, além de correr o risco de levar um choque elétrico.

e. Nunca se deve medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.

f. Quando não for usar o **AT-3020** por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.

g. Antes de usar o aparelho, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, desligue-o imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.

h. Em caso de dúvida nas medições de tensão selecione sempre a escala mais alta. Nunca faça uma medição se esta puder superar o valor da escala selecionada.

i. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne **"COM"** do **AT-3020** e o vermelho no **"V OHM HZ % RPM CAP ms DWELL TEMP"**, **"µA mA"**, ou **"20A"**, de acordo com a medição que for efetuar.

j. Não coloque o **AT-3020** próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.

k. Quando estiver trabalhando com eletricidade, nunca fique em contato direto com o solo ou estruturas que estejam aterradas, pois em caso de acidente poderá levar um choque elétrico. Use calçados com sola de borracha.

l. Ao medir tensões alternadas acima de 30V e contínuas acima de 60V, seja extremamente cuidadoso, pois essas tensões podem causar um forte choque elétrico.

m. Correntes muito baixas são o suficiente para provocar a desagradável sensação do choque elétrico. E acima de 20mA pode ocorrer parada cárdio respiratória.

n. Ao usar as pontas de prova sempre mantenha os dedos atrás da saliência de proteção circular.

o. Tentar medir tensões que ultrapassem a capacidade do multímetro irá danificá-lo e expor o usuário ao risco de choque elétrico.

p. O motor do carro produz o gás monóxido de carbono que é inodoro e pode levar a morte. Ao testar o motor de um carro assegure-se que o local seja aberto e bem ventilado, e jamais uma garagem fechada.

q. Não se esqueça de acionar o freio de mão do carro antes de começar a testar o motor.

r. Sempre use óculos de segurança ao testar o motor.

s. Lembre-se de pensar e agir com segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

a. Visor: Cristal líquido (LCD), 4000 contagens com 35mm, barra gráfica e iluminação.

b. Funções: Tensão contínua e alternada, corrente contínua e alternada, resistência, capacitância, largura de pulso (pulse width), período, freqüência, temperatura, RPM, Dwell Angle (ângulo de permanência), ciclo de atividade (Duty Cycle), teste de diodo e continuidade.

c. Seleção de escala automática e manual.

d. Interface RS-232C ótica para conexão em micro-computadores.

e. Indicação de sobrecarga: O Visor exibe o símbolo **"OL"** no display.

f. Indicação de bateria descarregada: O visor exibe o símbolo de uma pilha, quando restar aproximadamente 10% da energia útil da bateria.

g. Temperatura de operação: De 0ºC a 50ºC

h. Umidade de operação: Menor que 70% sem condensação.

i. Alimentação: Uma bateria de 9V.

j. Desligamento automático ("Auto Power Off"): O multímetro se desligará aproximadamente trinta minutos depois de ligado, para economizar a bateria.

k. Taxa de amostragem do sinal: 2 vezes por segundo nos dígitos e 15 vezes por segundo na barra gráfica.

l. Dimensões e peso: 197X89X42mm e 640g (incluindo bateria e holster).

m. O **AT-3020** obedece às normas IEC1010 –1, EN61010-1 e categoria de sobre tensão CAT III – 1.000V.

n. Grau de poluição 2.

o. Altitude máxima de uso: 2.000m

p. O **AT-3020** vem acompanhado de um manual de instruções, um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha), um termopar TP-01 (tipo K) com adaptador, um sensor indutivo para medição de RPM, um cabo RS-232C ótico, um software e um estojo de nylon de alta resistência.

q. Duração útil da bateria: Aproximadamente 200h de uso contínuo com bateria alcalina.

3.2. Elétricas

Obs: A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18ºC à 28ºC e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

a. Tensão contínua (autorange)

Escala	Resolução	Exatidão	Imp. de entrada	Proteção
400,0mV	0,1mV	±(0,5% + 2d)	>10MOhm	1.000VDC / 750VACrms
4,000V	1mV	±(1,5% + 2d)		
40,00V	10mV			
400,0V	100mV			
1.000V	1V	±(1,8% + 2d)		

b. Tensão alternada (autorange exceto a escala de 400,0mV)

Escala	Resolução	Exatidão	Imp. de entrada	Proteção
400,0mV	0,1mV	±(1,5% + 60d)	>10MOhm	1.000VDC / 750VACrms
4,000V	1mV	±(1,0% + 3d)		
40,00V	10mV	±(1,5% + 3d)		
400,0V	100mV			
750V	1V	±(2,0% + 4d)		
Resposta em freqüência: de 50 até 400Hz				

c. Corrente contínua (autorange para µA e mA)

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
400,0µA	0,1 µA	±(1,0% + 3d)	Fusível 0,5A/250V
4000 µA	1 µA	±(1,5% + 3d)	
40,00mA	10µA		
400,0mA	100µA		
4A	1mA	±(2,5% + 5d)	Fusível 20A/250V
20A	10mA		

d. Corrente alternada (autorange para µA e mA)

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
400,0µA	0,1 µA	±(1,5% + 5d)	Fusível 0,5A/250V
4000 µA	1 µA	±(1,8% + 5d)	
40,00mA	10µA		
400,0mA	100µA		
4A	1mA	±(3,0% + 7d)	Fusível 20A/250V
20A	10mA		
Resposta em freqüência: de 50 até 400Hz			

e. Resistência

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
400,0 Ohm	0,1 Ohm	±(1,2% + 4d)	250VDC / VACrms
4,000K Ohm	1 Ohm	±(1,0% + 2d)	
40,00K Ohm	10 Ohm	±(1,2% + 2d)	
400,0K Ohm	100 Ohm		
4,000M Ohm	1K Ohm		
40,00M Ohm	10K Ohm	±(2,0% + 3d)	

f. Capacitância (autorange)

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
40,00nF	10pF	±(5,0% + 7d)	250VDC / VACrms
400,0nF	0,1nF	±(3,0% + 5d)	
4,000µF	1nF		
40,00µF	10nF		
100,0µF	0,1µF	±(5,0% + 5d)	

g. Dwell Angle (Ângulo de Permanência)

Cilindros	Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
1	0 – 360,0º	0,1º	±(2,0% + 4d)	250VDC/Acrms
2	0 – 180,0º			
3	0 – 120,0º			
4	0 – 90,0º			
5	0 – 72,0º			
6	0 – 60,0º			
8	0 – 45,0º			
10	0 – 36,0º			
12	0 – 30,0º			

h. RPM

Escala		Resolução	Exatidão
RPM 4	600 – 4.000RPM	1 RPM	±(2,0% + 4d)
	600 – 12.000RPM (X10 RPM)	10 RPM	
RPM 2	300 – 4.000RPM	1 RPM	
	300 – 6.000RPM (X10 RPM)	10 RPM	
Leitura mínima: 600RPM			
Proteção: 250VDC / ACrms			

i. Temperatura (termopar tipo K)

Escala	Resolução	Exatidão
-20º até 760ºC	1ºC	±(3% + 5d)
-4º até 1.400ºF	1ºF	

j. Freqüência (autorange)

Escala	Resolução	Exatidão	Sensibilidade	Tensão Max.
5Hz	0,001Hz	±(1,5% + 5d)	>5Vrms	250VDC / ACrms
50Hz	0,01Hz			
500Hz	0,1Hz	±(1,2% + 3d)		
5KHz	1Hz			
30KHz	10Hz			

k. Ciclo de atividade (Duty Cicle)

Escala	Resolução	Exatidão
0,1% até 99,9%	0,1%	±(1,2% + 4d)
Largura de pulso: >100µs, <100ms		
Sensibilidade: <0,5Vrms		
Proteção:250VDC / ACrms		

l. Largura de pulso (Pulse Width)

Escala	Resolução	Exatidão
2,0 até 10,0ms	0,1ms	±(3,0% + 10d)
Proteção:250VDC / ACrms		

m. Período

Escala	Resolução	Exatidão
2,0 até 20,0ms	0,1ms	±(3,0% + 10d)
Proteção:250VDC / ACrms		

n. Teste de diodos

Permite testar diodos de silício ou germânio. A corrente direta (Id) é aproximadamente de 0,3mA e a tensão de circuito aberto é de no máximo 1,5V.

o. Continuidade

A campainha soará quando, o valor da resistência testada for inferior a aproximadamente 150 Ohm.

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

Lembre-se que ao trabalhar com eletricidade você estará exposto ao risco de levar um choque elétrico, que pode causar desde queimaduras até a morte. Nunca trate essas medições com menos importância, cuidado ou atenção.

a. Ligue o aparelho deslocando a chave seletora de função e escala da posição **"OFF"**, para a função desejada.

b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja o item **7. Troca da bateria**.

c. Caso o aparelho apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.

d. Quando as pontas de prova apresentarem sinais de quebra ou dano, troque-as imediatamente por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolação.

e. Opere o aparelho somente em temperaturas compreendidas entre 0ºC a 50ºC e umidade relativa menor que 70% sem condensação.

f. Use o botão amarelo (**MODE/RPM**) para selecionar entre tensão alternada ou contínua, corrente alternada ou contínua e entre resistência, teste de diodo ou teste de continuidade.

g. Use a tecla cinza (**RANGE/#CYL**) para selecionar as escalas de tensão, corrente, resistência ou o número de cilindros manualmente. Ao ser ligado, o **AT-3020** estará no modo automático (autorange) e selecionará a escala mais adequada nas medições de tensão e corrente. Caso seja necessário selecionar uma escala específica, pressione a tecla cinza (**RANGE/#CYL**) sucessivamente, até obter a escala desejada. Para voltar ao modo automático, mantenha pressionada a tecla cinza (**RANGE/#CYL**) por dois segundos.

h. Ao pressionar o botão azul **"HOLD"** o valor da medição ficará congelado no display para leitura posterior. Pressionando novamente o botão, a leitura voltará ao normal. Quando a função **"HOLD"** for acionada as letras **"HOLD"** serão exibidas no visor.

i. Ao manter pressionado o botão **"HOLD"** por dois segundos a iluminação do display acenderá. E mantendo o botão pressionado novamente por mais dois segundos, a iluminação apagará.

j. Pressione o botão cinza **"REL"** para fazer medidas relativas. Por exemplo, ao medir 1,5V e pressionar o botão **"REL"**, o valor de 1,5V será armazenado e passará a ser a nova referência (zero) do multímetro e as leituras passarão a ser feitas em relação a esse valor. Para voltar ao normal, pressione novamente o botão **"REL".** Quando o multímetro estiver no modo relativo de medição, o símbolo **"REL"** será exibido no visor. Ao colocar o multímetro no modo relativo, ele sairá do modo autorange.

k. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração às orientações do item **2. Regras de segurança**.

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

Nas escalas de tensão contínua e alternada, mesmo com as pontas de prova não conectadas em um circuito, será normal que no display do multímetro sejam exibidos alguns valores aleatórios. Isso é devido a alta impedância de entrada do **AT-3020** e não afetará a exatidão das medidas.

5.1. Tensão

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

b. Gire a chave seletora de função para a posição **"V"**.

c. Se a tensão a ser medida for alternada, pressione o botão amarelo **"MODE/RPM"** para selecionar **"AC"**, e caso seja contínua selecione **"DC"**.

d. A seleção da escala será feita automaticamente pelo **AT-3020**. Caso deseje selecionar a escala manualmente, pressione a tecla cinza **"RANGE/#CYL"**.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 1.000VDC / 750VAC.

e. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

f. Leia o valor da tensão exibido no visor.

5.2. Corrente

A escala de "20A" apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir corrente superior a 20A ou tensão nesta escala, para evitar danos ao aparelho ou no equipamento sob teste.

Quando a corrente exceder o valor de 10A, não faça medições por mais de 30 segundos e aguarde 15 minutos antes de fazer a próxima medição de corrente.

a. Gire a chave seletora de função para a posição **"µA", "mA"** ou **"20A"** de acordo com o valor a ser medido.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no **"µA mA"** para medir até 400mA, ou **"20A"** para medir até 20A.

c. Se a corrente a ser medida for alternada, pressione o botão amarelo **"MODE/RPM"** para selecionar **"AC"**, e caso seja contínua selecione **"DC"**.

d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o **AT-3020** em série com o circuito.

e. Ligue o circuito a ser medido.

f. Leia o valor da corrente no visor do **AT-3020**.

g. Após a medição desligue o circuito, remova o **AT-3020** e religue o condutor interrompido.

5.3. Resistência

a. Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

c. Gire a chave seletora de função para a posição **" OHM "**. A seleção da escala será feita automaticamente pelo **AT-3020**. Caso deseje selecionar a escala manualmente, pressione a tecla cinza **"RANGE/#CYL"**.

d. Pressione o botão amarelo **"MODE/RPM"** para selecionar **"Resistência"**.

e. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.

f. Leia o valor da resistência no visor.

g. Quando for medir uma resistência que esteja ligada em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

5.4. Capacitância

a. Nunca tente medir capacitância em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

c. Gire a chave seletora de função para a posição **"CAP"**. A seleção da escala será feita automaticamente pelo **AT-3020**.

e. Aplique as pontas de prova em paralelo com o capacitor a ser medido.

f. Leia o valor da capacitância no visor.

g. Quando for medir um capacitor que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

5.5. Largura de pulso (pulse width)

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

b. Gire a chave seletora de função para a posição **"ms-PULSE"**.

c. Pressione a tecla cinza **"±TRIG"** por 2 segundos para selecionar **TRIG-** no lado inferior esquerdo do display.

Obs: O tempo aplicado em muitos injetores de combustível é exibido na rampa negativa (-).

d. Aplique a ponta de prova preta no terra do circuito e a vermelha no ponto a ser medido.

e. Leia o valor da largura de pulso no visor.

5.6. Temperatura

Obs: O **AT-3020** trabalha apenas com termopares do tipo **"k"** de níquel-cromo e níquel-alumínio (NiCr-NiAl).

a. Gire a chave seletora de função para a posição **"ºC"** ou **"ºF"**, de acordo com a unidade de leitura desejada.

b. Conecte o adaptador de temperatura nos bornes **"COM"** e **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.Observe que a polaridade negativa do adaptador deve ficar conectada no borne **"COM".**

c. Insira o conector do termopar TP-01, ou equivalente, no adaptador.

d. Aplique o termopar no local aonde deseja medir a temperatura.

e. Aguarde um certo intervalo de tempo, de acordo com o tipo do termopar, para que o mesmo entre em equilíbrio com a temperatura do ponto a ser medido.

f. Leia o valor da temperatura no visor do **AT-3020**.

Obs1: O termopar TP-01, fornecido junto com o aparelho é destinado a uso geral, tendo como limite a temperatura de 250ºC para trabalho contínuo e 300ºC para uso intermitente.

Obs2: Para temperaturas superiores ou aplicações específicas, deverão ser utilizados outros tipos de termopares.

Obs3: Quando o termopar for conectado ao adaptador, caso haja diferença de temperatura entre eles, deverá se esperar alguns minutos até que a temperatura dos mesmos entre em equilíbrio. Com isto se obterá uma maior exatidão na leitura.

5.7. Freqüência

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

b. Gire a chave seletora de função para a posição **"HZ"**.

c. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado.

d. Leia o valor da freqüência no visor.

Obs: pode-se ajustar o nível de trigger pressionando a tecla **"±TRIG"** para se obter uma maior exatidão.

5.8. RPM

a. Para realizar a medição de RPM é necessário o uso do sensor indutivo.

b. Conecte o pino banana preto do sensor indutivo no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

c. Gire a chave seletora de função para a posição **"RPM"** ou **"X10RPM",** de acordo com o valor a ser lido.

d. Pressione o botão amarelo **"MODE/RPM"** para selecionar se o motor é de quatro ou dois tempos. Caso o motor tenha um sistema de ignição sem distribuidor selecione **"2"**.

e. Faça com que um dos cabos de vela passe por dentro do sensor indutivo.

f. Com o motor ligado, leia o valor da RPM no visor do **AT-3020**. Caso tenha sido selecionada a escala **"X10RPM"**, multiplique o valor lido por 10 para obter o valor real da rotação.

Obs: Caso não consiga fazer a leitura ou ela apresente instabilidade, ajuste a sensibilidade do sensor indutivo ou troque o sensor indutivo para outro cabo de vela.

5.9. Dwell Angle (Ângulo de Permanência)

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

b. Pressione a tecla cinza **“RANGE/#CYL”** para selecionar o número de cilindros do motor.

c. Aplique a ponta de prova vermelha no terminal negativo da bobina de ignição e a preta no negativo da bateria.

d. Ligue o motor e leia o valor do ângulo de permanência no visor do **AT-3020**.

Obs: Somente carros com sistemas de ignição tradicional necessitam fazer a leitura do ângulo de permanência. Carros com ignição eletrônica não precisam.

5.10. Continuidade

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

b. Gire a chave seletora de função para a posição de continuidade (**OHM**).

c. Pressione o botão amarelo **“MODE/RPM”** para selecionar continuidade.

d. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado. O mesmo deverá estar desligado e com os seus capacitores descarregados.

e. Caso a resistência seja inferior a aproximadamente 150 Ohm, a campainha soará.

5.11 Diodo

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

b. Gire a chave seletora de função para a posição de teste de diodo (**OHM**). **Não tente testar diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.**

c. Pressione o botão amarelo **“MODE/RPM”** para selecionar teste de diodo.

d. Aplique a ponta de prova preta no catodo (-) e a vermelha no anodo (+) do diodo.

e. Caso o diodo esteja bom, deverá indicar em torno de 0,700 para diodos de silício e 0,300 para os de germânio.

f. Caso o valor zero seja exibido no visor, será indicação que o diodo está em curto-circuito. E se o visor exibir o sinal de sobrecarga, será indicação que o diodo está aberto.

g. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo, o visor deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no diodo.

5.12. Ciclo de atividade (DUTY CYCLE)

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

b. Gire a chave seletora de função para a posição **"%DUTY"**.

c. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado.

d. Leia o valor do ciclo de atividade no visor.

5.13. Período

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"V OHM Hz % RPM CAP ms DWELL TEMP"**.

b. Gire a chave seletora de função para a posição **"ms-PERIOD"**.

c. Aplique a ponta de prova preta no terra do circuito e a vermelha no ponto a ser medido.

d. Leia o valor do período no visor.

6. INTERFACE RS-232C

Software compatível com Windows 95/98/2000/XP

6.1 Requisitos

a. PC 386/25, 4Mb de memória ou acima; Windows 95 ou acima.

6.2 Instalação

a. Insira o CD no drive de CD ROM.

b. A partir do “program Manager” selecione o menu “File” e escolha: “Run”.

c. Para Win98 e acima selecione “Iniciar” e escolha “Executar”.

d. Digite “E:(ou a unidade do CD-ROM)\setup” e pressione “Enter”.

Obs1: Se o CD disponível for o que contém o software de todos os produtos ICEL, você deverá selecionar a pasta relativa ao **AT-3020** antes da palavra “setup”, ou seja: “E:(ou a unidade do CD-ROM)\at-3020\setup”.

Obs2: O programa setup criará um diretório chamado **“9995”**.

6.3 Execução

a. Conecte o cabo RS-232 no **AT-3020** e no computador e aperte os parafusos.

b. Pressione a tecla cinza **“MAX/MIN”** por 2 segundos para que o símbolo **“RS232”** apareça no canto superior esquerdo do display do **AT-3020**.

c. Procure no computador o diretório 9995 e clique no ícone de mesmo nome.

d. Ao abrir a janela do programa, selecione a porta serial através do ícone **“CommPort”**.

e. Clique no ícone **“OffLine/OnLine”** para iniciar a comunicação com o **AT-3020**.

7. TROCA DA BATERIA

a. Quando o sinal de bateria descarregada aparecer no visor, será indicação que restam apenas 10% da energia útil da bateria e que está próximo o momento da troca.

b. Remova as pontas de prova e desligue o aparelho.

c. Solte o parafuso que existe na tampa do compartimento da bateria.

d. Remova a tampa do compartimento.

e. Remova a bateria descarregada.

f. Conecte a bateria nova observando a polaridade correta.

g. Encaixe a tampa e aperte o parafuso.

8. TROCA DOS FUSÍVEIS

a. Quando não for possível medir corrente, provavelmente um ou os dois fusíveis estarão abertos.

b. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.

c. Solte o parafuso que existe na tampa traseira do multímetro e remova-a.

d. Remova o(s) fusível(is) aberto(s).

e. Coloque um fusível novo de 0,5A ou 20A, de acordo com o fusível que estiver queimado. **Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser seriamente danificado quando houver uma nova sobrecarga.**

f. Encaixe a tampa traseira no lugar e aperte o parafuso.

9. GARANTIA

A **ICEL** garante este aparelho sob as seguintes condições:

a. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.

b. A garantia cobre defeitos de fabricação no **AT-3020** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.

c. A presente garantia é válida para todo território brasileiro.

d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.

e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.

f. Exclui-se da garantia as pontas de prova, o sensor indutivo, o cabo RS-232 e o termopar TP-01.

g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.